

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-136473

(43)Date of publication of application : 14.05.2002

(51)Int.Cl.

A61B 1/00

G02B 23/26

(21)Application number : 2000-335470

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 02.11.2000

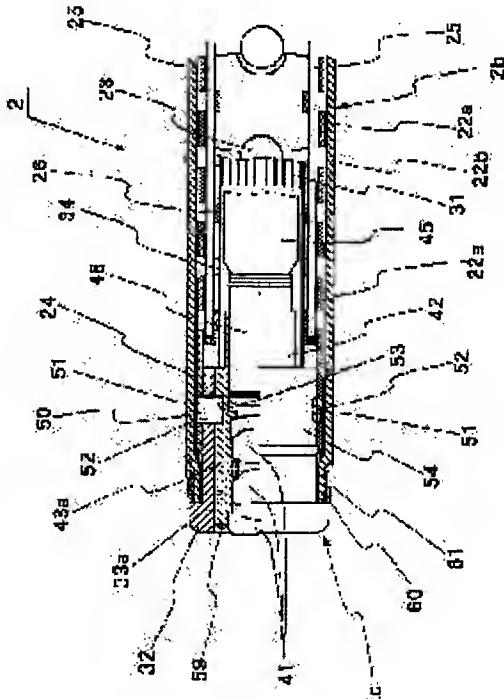
(72)Inventor : KOMI SHUJI

## (54) INTRACAVITY OBSERVATION APPARATUS AND LIGHT GUIDE MOUNTING METHOD FOR THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To constitute a light guide formed by bundling extremely fine optical fibers in such a manner that the light guide can be illuminated with a light quantity free of unevenness and can be easily assembled to a distal end body.

**SOLUTION:** A mold member 55 for mounting the light guide 31 formed to an arcuate shape to the right and left of the inner peripheral surface of a distal end body 32 consists of a body tube 42 of an observation system unit 40 and a member having the same external form shape as that of body tube holding members 43a and 43b continuing therein. Arcuate spaces 58L and 58R are formed on both right and left sides of the distal end body 32 and the many extremely fine optical fibers 31F constituting the light guide 31 are inserted into the distal end body 32 from its base end side and are projected from the distal end side. Adhesives are applied to the projecting segments and the optical fibers are pulled into spaces 58L and 58R to the position where the fibers slightly project from the distal end face of the distal end body 32. The fibers are thus adhered to the inside surface of the distal end body 32. The end face of the light guide 31 projecting from the distal end body 32 is polished, by which the exit end for illumination light is formed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特調2002-136473

(P2002-136473A)

(43)公開日 平成14年5月14日(2002.5.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
A 6 1 B 1/00  
G 0 2 B 23/26

識別記号

F I  
A 6 1 B 1/00  
C 0 2 B 23/26

データ庫<sup>\*</sup>(参考)  
2H040  
4C061

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 11 頁)

(2) 出願番号 特願2000-335470(P2000-335470)

(71) 出席人 0000001430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市緑竹町1丁目324番地

(22) 出願日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(72) 發明者 小見 條二

埼玉県大宮市柏竹町1丁目  
電通光機株式会社

(74)代理人 100089749

我理士 影共 傅次

Eターミナル(参考) 2H040 BA09 CA12 CA27

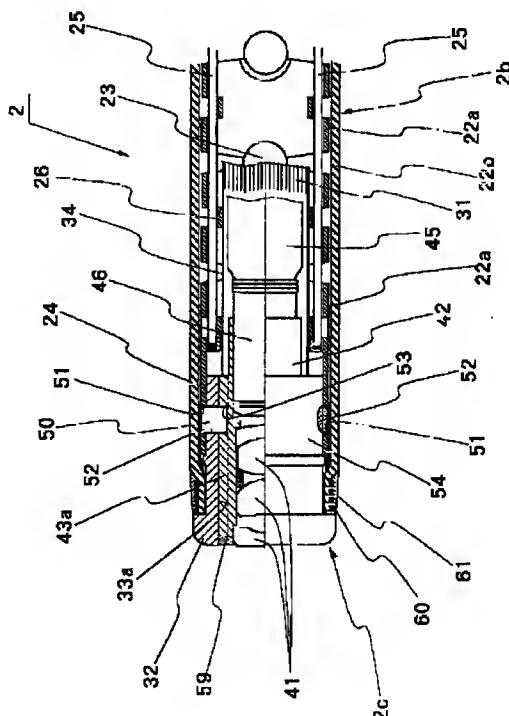
4C061 EE40 EE46 L106 NN01 PP20

(54) 【発明の名称】 体腔内観察装置及びそのライトガイド装着方法

(57) 【要約】

【課題】 極細の光ファイバを束ねることにより形成されるライトガイドをむらのない光量で照明できるようにして先端部本体に容易に組み付けられるようにする

【解決手段】先端部本体32の内周面の左右に円弧状となったライトガイド31を装着するための型部材55は、観察系ユニット40の鏡胴42及びそれに連なる鏡胴保持部43a、43bと同じ外形形状をした部材からなり、先端部本体32の内部に左右両側に円弧状の空間58L、58Rが形成されて、ライトガイド31を構成する多数の極細の光ファイバ31Fを先端部本体32の基端側から挿入して先端側から突出させて、この突出部分に接着剤を塗布し、次いで先端部本体31の先端面から僅かに突出する位置にまで空間58L、58R内に引き込み、先端部本体32の内面に接着させる。先端部本体32から突出しているライトガイド31の端面を研磨して、照明光の出射端が形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】挿入部の先端硬質部の端面に、概略中央位置に観察手段を設け、この観察手段の左右両側部に照明手段を設けた体腔内観察装置において、前記照明手段は、多数の光ファイバからなり、前記先端硬質部の外郭体を構成する先端部本体の内周面の左右両側に円弧状となるようにして接着されたライトガイドで構成され、

また前記観察手段は、対物光学系の鏡胴を前記ライトガイドの内周部に挿嵌せるようにして設け、この鏡胴の上下に鏡胴保持部を連設して、この鏡胴保持部を前記ライトガイドが欠落している部分を介して前記先端部本体の内面に固定する構成としたことを特徴とする体腔内観察装置。

【請求項2】挿入部の先端硬質部内の概略中央位置に観察手段を構成する対物光学系の鏡胴を配置した体腔内観察装置において、前記先端硬質部の外郭体を構成する先端部本体の内面と前記鏡胴の左右両側部との間に所定の円弧状の空間を形成して、これらの空間内に照明光を照射するためのライトガイドを構成する多数の光ファイバの出射端を臨ませて設ける方法において、前記先端部本体の内部に前記ライトガイドを配置する空間を形成するための型部材を装着するライトガイド配置空間形成工程と、

この型部材と先端部本体とにより形成された空間内に前記ライトガイドを構成する光ファイバを密に挿入して、この光ファイバを接着剤により結束し、かつ前記先端部本体の先端面に対して所定の位置関係となった状態で、この先端部本体に固着するライトガイド装着工程と、前記光ファイバの束の先端面を研磨することにより出射端面を形成する研磨工程と、

前記型部材を前記先端部本体から取り出す型部材分離工程とからなり、

前記先端部本体内面において、ライトガイドが欠落した上下の位置に対応する鏡胴保持部を張り出して設けた鏡胴を装着する観察手段を組み込むことを特徴とする体腔内観察装置のライトガイド装着方法。

【請求項3】前記型部材は前記先端部本体内に配置され、左右に前記ライトガイドの内面形状に対応する第1の円弧面部と、その上下の位置に前記先端部本体の内面形状に対応する第2の円弧面部を有するものであり、前記ライトガイド配置空間形成工程では、この型部材の前記第2の円弧面を前記先端部本体の内面における所定の位置に位置決め固定するように装着することを特徴とする請求項2記載の体腔内観察装置のライトガイド装着方法。

【請求項4】前記型部材と前記先端部本体とにはピン貫通孔を設け、このピン貫通孔内にピンを挿入することにより、この型部材を位置決め固定することを特徴とする請求項2記載の体腔内観察装置のライトガイド装着方

法。

【請求項5】前記ライトガイド装着工程では、前記先端部本体と型部材とにより形成されるライトガイドの配置空間内に光ファイバをその基端側から挿入して、所定長さだけ先端部本体の先端面から突出させて、この光ファイバの突出部分に接着剤を塗布することにより光ファイバを結束した後、接着剤が乾燥する前に、この光ファイバの束の先端面が前記先端部本体の先端面とほぼ一致する位置にまで前記ライトガイドの配置空間内に引き込むことを特徴とする請求項2記載の体腔内観察装置のライトガイド装着方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば上顎道鏡等のように、細い挿入経路に沿って体腔内に挿入されて、この体腔内の観察を行う体腔内観察装置及びその挿入部に体腔内への照明光を照射するための照明手段を構成するライトガイドの装着方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】体腔内観察装置として、上顎道鏡等のように、細い挿入経路に沿って挿入される内視鏡は、その挿入部は軟性構造となっており、しかも先端硬質部を所望の方向に向けるために、少なくとも一方向に湾曲操作可能なアングル部を有する構造となっているが、挿入経路が細いことから、挿入部の細径化が強く要求される。従って、挿入部には照明手段及び観察手段だけを組み込み、処置具挿通チャンネル等は設けないようにしている。しかも、観察手段としては、対物光学系と、この対物光学系の結像位置に臨むように多数の光ファイバを結束してなるイメージガイドとから構成し、このイメージガイドは挿入部から本体操作部内に延在させ、この本体操作部に接眼レンズを設けた接眼部に接続するようにした、所謂光学式内視鏡として構成される。

【0003】以上のように、細径挿入部を有する光学式内視鏡の構成としては、例えば特開平4-244130号公報に示されているように、挿入部の先端面において、その中央部に観察手段を構成する対物光学系を配置し、この対物光学系の周囲にライトガイドを設けるように構成したものが知られている。このように構成することによって、ライトガイドからなる照明手段によって、観察手段を構成する対物光学系の視野の広い範囲にわたってほぼ均一に照明を行うことができ、イメージガイドにより接眼部に伝送されるイメージデータは極めて鮮明なものとなり、体腔内の正確な観察を行えることになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ここで、前述した従来技術の内視鏡は、照明手段を構成するライトガイドは多数の光ファイバを結合することにより形成されるものであって、この光ファイバは所定の幅を有する円環状に形

成されて、その内部に観察手段を構成する対物光学系を装着した鏡胴が配置される。このように多数の光ファイバで構成されるライトガイドは全周にわたって均一な光量で照明できるようにするために、その内外径は鏡胴と同心円形状となるように配置されなければならない。しかしながら、ばらばらの状態となっている極細の光ファイバからなるライトガイドを鏡胴の周囲に所定の幅を有する円環状に形成するのは極めて困難である。

【0005】本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、極細の光ファイバを束ねることにより形成されるライトガイドをむらのない光量で照明できるようにして先端部本体に容易に組み付けることをできるようにすることにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】前述した課題を解決するために、本発明における体腔内観察装置は、挿入部の先端硬質部の端面に、概略中央位置に観察手段を設け、この観察手段の左右両側部に照明手段を設けた体腔内観察装置であって、前記照明手段は、多数の光ファイバからなり、前記先端硬質部の外郭体を構成する先端部本体の内周面の左右両側に円弧状となるようにして接着されたライトガイドで構成され、また前記観察手段は、対物光学系の鏡胴を前記ライトガイドの内周部に挿嵌させるようにして設け、この鏡胴の上下に鏡胴保持部を連設して、この鏡胴保持部を前記ライトガイドが欠落している部分を介して前記先端部本体の内面に固定する構成としたことをその特徴とするものである。

【0007】このように、先端部本体内周面の全周にわたって多数の光ファイバでライトガイドを配置するのではなく、左右両側で円弧状となるように形成することによって、先端部本体の内面のうち、ライトガイドを欠落させた箇所を基準として、ライトガイドを所定の円弧形状となるように成形できる。例えば、先端部本体の内部にライトガイドを配置すべき空間を区画形成するための型部材を装着し、この型部材をライトガイドを欠落させることになる位置で先端部本体に対して位置決め固定するようになし、このようにして型部材により形成された空間内にライトガイドを構成する光ファイバを挿通させて、接着剤によって光ファイバ相互間を結着すると共に、先端部本体の内周面に固定させることができる。また、このライトガイドの内側に装着される対物光学系の鏡胴に連設した鏡胴保持部が先端部本体に固定的に保持されることになる。つまり、ライトガイドは接着により、また鏡胴は鏡胴保持部を介して、共に先端部本体に固定される。

【0008】次に、挿入部の先端硬質部内の概略中央位置に観察手段を構成する対物光学系の鏡胴を配置した体腔内観察装置において、前記先端硬質部を構成する先端部本体の内面と前記鏡胴の左右両側部との間に所定の円弧状空間を形成して、これら両円弧状空間内に、照明光

を照射するためのライトガイドを構成する多数の光ファイバの出射端を臨ませて設けるようにするライトガイドの装着方法としては、先端部本体の内部にライトガイドを配置する空間を形成するための型部材を装着するライトガイド配置空間形成工程と、この型部材と先端部本体とにより形成された空間内にライトガイドを構成する光ファイバを密に挿入して、この光ファイバを接着剤により結束し、かつ先端部本体の先端面に対して所定の位置関係となった状態で、この先端部本体に固着するライトガイド装着工程と、光ファイバの束の先端面を研磨することにより出射端面を形成する研磨工程と、型部材を先端部本体から取り出す型部材分離工程とからなり、このようにしてライトガイドを装着した先端部本体内に、上下にライトガイドの欠落部に対応する位置に保持部を張り出して設けた鏡胴を装着する観察手段を組み込むことをその特徴とするものである。

【0009】ここで、ライトガイドを装着するために用いられる型部材は先端部本体内に配置され、左右にライトガイドの内面形状に対応する第1の円弧面部と、その上下の位置に先端部本体の内面形状に対応する第2の円弧面部を有するもので構成することができ、前述したライトガイド配置空間形成工程では、この型部材の第2の円弧面を先端部本体の内面における所定の位置に位置決め固定するように装着することができる。また、型部材と先端部本体とにはピン貫通孔を設け、このピン貫通孔内にピンを挿通させることにより、この型部材を位置決め固定でき、ピンを脱着すれば、容易に型部材を分離できるようになる。さらに、ライトガイド装着工程では、先端部本体と型部材とにより形成されるライトガイドの配置空間内に光ファイバをその基端側から挿入して、所定長さだけ先端部本体の先端面から突出させて、この光ファイバの突出部分に接着剤を塗布することにより光ファイバを結束した後、接着剤が乾燥する前に、この光ファイバの束の先端面が先端部本体の先端面とほぼ一致する位置にまでライトガイドの配置空間内に引き込むようするが望ましい。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態について説明する。まず、図1に内視鏡の全体構成を示す。同図において、1は本体操作部、2は挿入部、3はライトガイド軟性部、4は接眼部である。挿入部2は、本体操作部1への連結部から所定の長さ分は挿入経路に沿って自在に曲がる軟性部2aとなっており、この軟性部2aの先端部にはアングル部2bが連設され、さらにこのアングル部2bの先端には先端硬質部2cが設けられる。接眼部4は、本体操作部1において、挿入部2の連結側とは反対側の位置に設けられている。

【0011】図2に挿入部2における先端硬質部2cの先端面の構成を示す。この図から明らかのように、先端

硬質部2cの先端面には、照明手段を装着した照明部10と観察手段を装着した観察部11とが設けられている。観察部11は先端硬質部2cの中央に配置されており、照明部10はこの観察部11の左右に配置されている。そして、照明部10は、観察部11と先端硬質部2cの内面との間に形成される円弧形状となっており、かつ左右の照明部における円弧角及び幅は同じものであり、これによって照明部10から照射される照明光により検査を行う位置が照明されて、観察部11を介して検査対象部を観察できるようになっている。このように、観察部11の左右両側に照明部10を配置することにより検査を行うべき位置をむらなく均一に照明できる。

【0012】ここで、挿入部2を分解すると、図3に示した外郭ユニット20と、図4に示した照明系ユニット30と、図5に示した観察系ユニット40とから構成され、図6に示したように、外郭ユニット20内に照明系ユニット30を挿入し、さらに照明系ユニット30の内部に観察系ユニット40を挿入するようにしてアセンブルされる。

【0013】まず、外郭ユニット20は、挿入部2のうち、軟性部2aの外郭部21と、アングル部2bの外郭部22とを含むものである。軟性部2aの外郭部21は、薄肉の金属帶片からなる螺旋管21aと、この螺旋管21aの外面に設けた外皮層21bとから構成される。

【0014】アングル部2bの外郭部22は、枢着ピン23により相互に枢動可能に連結した所定数のアングルリング22aと、このようにして連結したアングルリング22aの外面に設けた外皮層22bとを有する。ここで、前後のアングルリング22a、22bは、左右両側で枢着ピン23により連結されており、従ってアングル部2bは上下方向に湾曲可能なものとなっている。そして、アングル部2bの最先端に位置するのは連結リング24であり、この連結リング24には上下一対の操作ワイヤ25、25の先端が固定されており、これら操作ワイヤ25を押し引き操作することによって、アングル部2bは上下方向に湾曲することになる。操作ワイヤ25は、各アングルリング22aに設けた切り絞り部26内に挿通されており、これによりアングル部2b内では操作ワイヤ25は円周方向における上下の位置に保持される。そして、操作ワイヤ25は、本体操作部1内に延在されて、この本体操作部1に設けたアングルノブにより回転駆動されるプーリに巻回して設けられている（共に図示せず）。

【0015】外郭ユニット20を構成する軟性部2aの外郭部21の基端部は、図1に示したように、本体操作部1の先端近傍部位に連結保持されることになる。また、この外郭部21とアングル部2bの外郭部22との間は、接続リング27によって連結されている。挿入部2における先端硬質部2cは、組み付け前の状態では、

外郭ユニット20として構成されるのではなく、照明系ユニット30の一部を構成する。そして、外皮層22bは、照明系ユニット30を組み込んだ後に、その先端部分が先端硬質部2cを構成する後述の先端部本体32の途中位置まで覆った状態で糸巻き及び接着により固定されることになる。

【0016】次に、照明系ユニット30は、図4から明らかなように、ライトガイド31を有するものであり、このライトガイド31の先端部分は先端硬質部2cを構成する先端部本体32に固定されており、この関係で先端部本体32は照明系ユニット30の一部を構成する。ライトガイド31は多数の極細光ファイバからなり、このライトガイド31を構成する光ファイバの先端部分は、所定の長さ分が接着剤を含浸させる等により各光ファイバを相互に接着されて結束状態となり、かつ先端部本体32の内面に固着された成形部31aとなっている。ここで、ライトガイド31の成形部31aは、その出射端を構成するもので、図2から明らかなように、先端部本体32の左右両側の位置に円弧状に配置されている。従って、先端部本体32の内面には上下に2箇所ライトガイドの欠落部33a、33bが形成される。ライトガイド31の成形部31aより基端側は、各々の光ファイバの固着状態から解除されて、ばらばらの状態となっている。ただし、ライトガイド31を構成する多数の光ファイバは可撓性を有する薄肉のチューブからなる第1の可撓性チューブ34内に挿通されている。そして、この第1の可撓性チューブ34の先端部は成形部31a（または先端部本体32）に固着されている。

【0017】ここで、ライトガイド31を挿通させた第1の可撓性チューブ34は、挿入部2から本体操作部1を経てライトガイド軟性部3の先端まで延在されている。そして、図示は省略するが、第1の可撓性チューブ34の基端部には硬質のパイプが接続されており、ライトガイド31はこのパイプ内に挿入されている。この硬質パイプがライトガイド軟性部3の光源コネクタとして機能するものであって、光源装置に着脱可能に接続される。また、ライトガイド31の先端面、つまり先端部本体32に固定される成形部31aの端面と、硬質パイプ内に挿通された基端面とは、実質的に完全な平面形状となるよう研磨仕上げが行われる。

【0018】さらに、図5に示した観察系ユニット40は、先端に対物光学系41を設けた鏡胴42を有し、この鏡胴42には、上下に軸線方向に向けて長手となった突条からなる鏡胴保持部43a、43b（図2参照）が一体に設けられている。鏡胴42に設けたこれら2箇所の鏡胴保持部43a、43bは、照明系ユニット30を構成する先端部本体32の内面に円弧状に収着されているライトガイド31の上下の欠落部33a、33bの位置に挿通されることになる。

【0019】また、観察系ユニット40は多数の極細光

ファイバからなるイメージガイド44を有するものであり、このイメージガイド44は、可撓性を有する薄肉のチューブからなる第2の可撓性チューブ45内に挿通されている。この第2の可撓性チューブ45の両端は、それぞれ所定の長さを有する硬質パイプ46、47に固着されている。先端側の硬質パイプ46は対物光学系41の鏡胴42を固定するためのものであり、鏡胴42はこの硬質パイプ46に嵌合されている。また、第2の可撓性チューブ45の基端部が連結されている硬質パイプ47は本体操作部1に連結した接眼部4に接続するための口金となるものである。従って、イメージガイド44は、その両端がそれぞれ硬質パイプ46、47の端部にまで延在されている。

【0020】一般に、観察系ユニット40には、それを構成するイメージガイド44の入射端面または対物光学系41内に、観察像の上方向を示す方向指標が設けられている。従って、この方向指標は本体操作部1に対して上方に位置していなければならない。一方、外郭ユニット20の外郭体22を構成するアングル部2bは上下方向に湾曲できるように方向付けを行う必要がある。さらに、照明系ユニット30を構成するライトガイド31は一対からなる円弧状に形成されて、左右に配置される。従って、外郭ユニット20、照明系ユニット30及び観察系ユニット40を組み込む際に、これら各ユニットは相互に回転方向及び軸線方向に所定の位置関係となるように相対位置決めする必要がある。この位置決めは、図7及び図8に示したように、固定用ピン50を用いて行われる。

【0021】図7に示した組み付け状態では、外郭ユニット20の連結リング24と、照明系ユニット30として設けた先端部本体32と、観察系ユニット40を構成する鏡胴42とが相互に重なり合っている。しかも、先端部本体32の内面と鏡胴42との間における左右の両側の部位にライトガイド31が配置されている。ただし、ライトガイド31の装着部には上下の位置に欠落部33a、33bが存在しており、これら欠落部33a、33bには鏡胴42の鏡胴保持部43a、43bが配置されている。連結リング24には、図8に示したように、貫通孔51が上下に穿設されており、また先端部本体32にも、この貫通孔51と対応する位置に、この貫通孔51と同じ孔径のピン挿通孔52が上下の位置に穿設されている。さらに、鏡胴42に連設した一方の鏡胴保持部43a（または43b）には、これら貫通孔51及びピン挿通孔52と同じ直径のピン嵌入用凹部53が設けられている。

【0022】連結リング24、先端部本体32及び鏡胴42は、貫通孔51、ピン挿通孔52及びピン嵌入用凹部53が一致するようにして組み付けられるが、上下の位置に設けた貫通孔51及びピン挿通孔52の一方側の軸線と一致するようにピン嵌入用凹部53が配置されて

おり、これに固定用ピン50が嵌入される。そして、この固定用ピン50の長さ寸法はピン嵌入用凹部53の底部から連結リング24の貫通孔51に至る長さを有し、また外径寸法は貫通孔51、ピン挿通孔52及びピン嵌入用凹部53の直径とほぼ同じか、それより僅かに小さい直径を有するものである。従って、固定用ピン50により、鏡胴42、先端部本体32及び連結リング24は回転方向にも、また軸線方向にも相対移動不能に連結される。

【0023】先端部本体32の外周面には、カバーリング54が嵌合されており、このカバーリング54は先端部本体32の軸線方向に移動可能となっている。固定用ピン50を装着する際には、カバーリング54を先端側にスライドさせることによって、連結リング24の貫通孔52が開放され、また固定用ピン50の装着後に基端側にスライドさせると、カバーリング54は装着された固定用ピン50の上部を覆うようになる。先端部本体32には、先端側に段差壁32aが設けられ、また基端側にはストッパ突条32bが形成されており、これら段差壁32a及びストッパ突条32bはカバーリング54の移動範囲を規制するストッパとして機能する。そして、カバーリング54の内面には、係止突条54aが設けられており、このカバーリング54が基端側に変位して、固定用ピン50を覆う位置になった時に、係止突条54aがストッパ突条32bと当接して、それ以上基端側に移動できないようになる。

【0024】照明系ユニット30と観察系ユニット40とはそれぞれ別個に構成されて、照明系ユニット30内に観察系ユニット40を挿入するように組み込まれる。観察系ユニット40は、対物光学系41を組み込んだ鏡胴42の基端部にイメージガイド44を挿入した硬質パイプ46を挿嵌することにより形成される。一方、照明系ユニット30は極細の光ファイバから構成されるライトガイド31が所定の幅を有する円弧状に形成されて、先端部本体32の円筒状に形成した内周面において所定の位置に固着されるようになっている。

【0025】そこで、この照明系ユニット30を構成するライトガイド31の装着方法について、図9及び図10に基づいて説明する。

【0026】先端部本体32にライトガイド31を装着するため、図9に示した型部材55が用いられる。この型部材55は、鏡胴42及びそれに連なる鏡胴保持部43a、43bと同じ外形形状をした部材で構成され、その軸線方向の長さは、先端部本体32の軸線方向の長さとほぼ同じ程度となっている。この型部材55の外周面は、ライトガイド31の内径と同じ半径を有する左右の第1の円弧面部55a、55bと、先端部本体32の内径とほぼ同じ円弧形状となった第2の円弧面部55b、55bとを有するものであり、少なくともその外周面全体には離型膜をコーティングする等、接着剤に対す

る離型性が良好になるように処理されている。そして、この型部材55には、鏡胴保持部43aにおけるピン嵌入用凹部53を設けた位置と同じ位置に一方側の第2の円弧面部55bから他方側の第2の円弧面部55bに貫通する透孔56が穿設されている。

【0027】以上のように構成される型部材55は、先端部本体32内に挿入されて、この型部材55に設けた透孔56が先端部本体32に穿設したピン挿通孔52と一致する位置に配置する。そして、この先端部本体32における一方側のピン挿通孔52側から連結ピン57を挿入して、透孔56を貫通させて、他方側のピン挿通孔52内にまで挿入する。この状態では、型部材55の先端面は先端部本体32の先端面と同一の平面となる位置に配置される。そして、カバーリング54で連結ピン57を覆うことによって、その脱落を防止する。これによって、先端部本体32の内部には、型部材55により左右両側に円弧状の空間58L, 58Rが形成される。これら2箇所の空間58L, 58Rがライトガイド31の装着部となる。これがライトガイド配置空間形成工程である。

【0028】次に、図10に示したように、ライトガイド31を構成する多数の極細の光ファイバ31Fを先端部本体32の基端側から前述した空間58L, 58R内に挿入して、先端側から所定の長さだけ突出させる。このように挿入される光ファイバは空間58L, 58R内に実質的な隙間が生じないようにして密に挿入する。ここで、光ファイバ31Fの先端部本体32からの突出長さは先端部本体32の軸線方向の長さより僅かに長くするのが望ましく、また挿入後には各光ファイバ31Fの端面を揃える。空間58L, 58Rにそれぞれ挿入された光ファイバ31Fを束として接着剤で接着し、次いでこれら光ファイバ31Fの束を、それぞれ空間58L, 58R内に向けて、端面が先端部本体31の先端面から僅かに突出する位置にまで引き込む。この時に光ファイバ31Fの束に含浸している接着剤のうち、余剰分が押し出されるようになって、先端部本体32の内面に接着される。接着剤が乾燥すると、ライトガイド31を構成する多数の光ファイバ31Fが相互に結束されて成形部31aが形成されると共に、先端部本体32に固着される。これがライトガイド装着工程である。

【0029】このように、先端部本体32の先端面から僅かに突出しているライトガイド31を構成する光ファイバ31Fの端面を先端部本体32の先端面と同じ平面となるまで研磨することにより照明光の出射端が形成される。ここで、光ファイバ31Fの研磨時には型部材55に外力が作用するが、この型部材55は連結ピン57により先端部本体32に固定的に保持されているから、研磨加工中にみだりに移動したり、位置ずれしたりするおそれはない。これが研磨工程である。

【0030】これによって、先端部本体32に所定の円

弧形状となったライトガイド31がその内面における左右両側の位置に形成される。この後に、型部材55を先端部本体32から分離する。この作業は、まずカバーリング54を移動させた後に、連結ピン57を脱着し、次いで型部材55に対して軸線方向に力を加えることによって、型部材55は先端部本体32から脱出させる。ここで、光ファイバ31Fの束に供給された接着剤は型部材55にも付着するが、この型部材55の表面は離型膜コーティングが設けられているので、この型部材55に外力を加えると容易に剥離する。これが型部材分離工程である。型部材55を取り外すと、ライトガイド31を構成する多数の光ファイバ31Fは所定角度分の円弧状に形成され、かつ先端部本体32の内面に固着されて、安定的に保持される。

【0031】さらに、左右に設けたライトガイド31, 31を覆うように第1の可撓性チューブ34が外装される。この第1の可撓性チューブ34には、ライトガイド31を、その先端部本体32への取り付け側とは反対側、つまり光源コネクタ側から挿入して、先端部本体32から引き出された部分まで覆うことになる。第1の可撓性チューブ34の端部は、先端部本体32に固定することができるが、ライトガイド31のうち、接着により硬質化された成形部31aを先端部本体32の基端側に僅かに突出させるようにしておき、この成形部31aに糸巻きを行うことによって、容易に固定することができる。

【0032】次に、挿入部2の本体操作部1への組み付け手順について説明する。まず外郭ユニット20の外郭部22の基端部を本体操作部1に連結する。ここで、本体操作部1のケーシングはシェル構造で、このケーシングの少なくとも一方側の側面部は開閉可能なカバー部となっており、このカバー部を取り外した状態で、組み込み作業が行われる。

【0033】外郭ユニット20が本体操作部1に連結されると、この外郭ユニット20の先端側から照明系ユニット30を構成する第1の可撓性チューブ34を挿入する。ここで、第1の可撓性チューブ34は長尺のものであり、しかもこの第1の可撓性チューブ34の基端部には硬質パイプからなる光源コネクタが設けられているので、この光源コネクタが外郭ユニット20内を進行して、外郭ユニット20の基端部から本体操作部1内に導出される。さらに、この第1の可撓性チューブ34を本体操作部1からライトガイド軟性部3内に挿入して、このライトガイド軟性部3の端部から光源コネクタを導出させる。なお、内部にライトガイド31を挿通させた第1の可撓性チューブ34の全長は、その基端部がライトガイド軟性部3の光源コネクタ部までより多少長くなっている。そして、第1の可撓性チューブ34の余長分は本体操作部1の内部に配置する。このように、第1の可撓性チューブ34に余長を持たせることによって、挿入

部2が曲げられても、この第1の可撓性チューブ34に張力が作用するのを防止できる。

【0034】外郭ユニット20に照明系ユニット30を組み込む際には、外郭ユニット20の最先端部を構成する連結リング24を先端部本体32の外周面に設けたストッパ突条32bに当接する位置まで嵌合させるようする。しかも、この連結リング24に穿設した貫通孔51が先端部本体32に設けたピン挿通孔52と一致させるように、これら連結リング24と先端部本体32とを相対回転させるようする。そして、先端部本体32と連結リング24との相対位置関係が調整された時に、下方の貫通孔51及びピン挿通孔52内にシール材または接着剤を注入して、これらを仮に固定されて、先端部本体32と連結リング24との間に回転方向及び軸線方向のずれが生じるのを防止できる。

【0035】次に、観察系ユニット40の組み込みを行う。ここで、観察系ユニット40の回転方向の位置は、アングル部2bの湾曲方向等に対して所定の位置関係となるように調整されなければならない。観察系ユニット40先端部の対物光学系41における鏡胴42の上下に鏡胴保持部43a, 43bが設けられており、これら鏡胴保持部43a, 43bは、先端部本体32の内面において、ライトガイド31の欠落部33a, 33bと一致させるようにして装着する。ここで、鏡胴保持部43aにはピン嵌入用凹部53が設けられているから、この鏡胴保持部43aを上方に向くように、つまり先端部本体32の上部側のピン挿孔52が穿設されている欠落部33a側に向けるようにして装着される。なお、鏡胴保持部43aの端面及び先端部本体32の外面に上部側を示す指標等を設けておけば、観察ユニット40を構成する鏡胴42が180°反転した状態で組み付けられるのを確実に防止できる。

【0036】観察系ユニット40は、その基端部における硬質パイプ47を照明系ユニット30を構成する先端部本体32内の空間内に挿入して、硬質パイプ47から第2の可撓性チューブ45を第1の可撓性チューブ34内に挿入していく。ここで、観察系ユニット40における第2の可撓性チューブ45の長さは、挿入部2の全長と本体操作部1の全長との合計の長さ乃至それより僅かに長くなっている、第1の可撓性チューブ34より短いものであり、しかも第2の可撓性チューブ45は第1の可撓性チューブ34から分離させた上で、接眼部4に接続されることになる。そこで、第1の可撓性チューブ34には、予めまたは外郭ユニット20への組み込みが終了した後に、本体操作部1の内部に位置する部位にシリット状の開口部(図示せず)を形成しておき、この開口部から第2の可撓性チューブ45の硬質パイプ47を引き出して接眼部4に接続する。

【0037】第2の可撓性チューブ45をある程度引き出すと、観察系ユニット40の先端部を構成する鏡胴4

2が先端部本体32内に引き込まれる。この時に、鏡胴42に設けた鏡胴保持部43a, 43bは先端部本体32の内周面に固着した左右のライトガイド31の成形部31a, 31b間に形成した欠落部33a, 33b間に入り込むことになる。従って、鏡胴42はライトガイド31の内側に位置しているが、上下の2箇所で先端部本体32に当接することになり、鏡胴42は先端部本体32に支持されることになる。この状態で、図8に示したように、カバーリング54を先端部本体32の段差壁32a側に配置して、鏡胴保持部43aに設けたピン嵌入用凹部53が貫通孔51及びピン挿通孔52と一致する位置まで鏡胴42が先端部本体32内に引き込むようする。そして、固定用ピン50を貫通孔51内に挿入して、ピン嵌入用凹部53内に嵌入させる。次いで、カバーリング54を同図に矢印で示した方向にスライド変位させて、貫通孔51の上部を覆い、その係止突条54aがストッパ突条32bと当接する位置とする。これによって、固定用ピン50の逸脱が防止される。固定用ピン50は、外郭ユニット20の先端部を構成する連結リング24、照明系ユニット30を構成する先端部本体32及び観察系ユニット40を構成する鏡胴42に係合しているから、これら3つのユニットが回転方向及び軸線方向に相対位置決めされる。

【0038】而して、対物光学系41を構成する最先端のレンズは鏡胴42から突出した状態に組み込まれている。観察系ユニット40を照明系ユニット30内に挿入した時に、この対物光学系41を構成する最先端のレンズの端面が先端部本体32の先端面及びライトガイド31の出射端面と同じ平面となる位置に配置する。従って、鏡胴42及びこの鏡胴42に連設した鏡胴保持部43a, 43bの端面は、この平面に対して窪んだ位置に配置される。この先端硬質部2cにおける先端面に形成された凹部内にシール材(または接着剤)59を注入することにより、挿入部2における先端硬質部2cの先端面は凹凸のない平坦面となる。

【0039】以上のようにして挿入部2が本体操作部1に連結され、かつ挿入部2を構成する3つのユニットがアセンブルされる。さらに、図7から明らかのように、外郭体22を構成する外皮層22bを先端部本体32における段差部32aに当接する位置まで引き出して、この外皮層22bの端部を糸巻き60を設け、かつこの部位に接着剤61を塗布する。これによって、挿入部2の内部は完全に密閉された状態に保持される。

【0040】なお、前述した実施の形態では、ライトガイド31の照明光の出射端を露出させているが、照明範囲を広くするには、ライトガイド31の出射端の前方位置に発散レンズを配置するのが望ましい。このためには、図11に示したように、ライトガイド31の出射端を先端部本体32の内側に引き込むようになし、これによって形成される鏡胴42の外周部と先端部本体32の

内面との間に生じる円環状の凹部に発散レンズの機能を有するカバーガラス70を装着すれば良い。そして、このカバーガラス70と鏡洞42の端面との間にシール材を充填することによって、内部の気密を確保できる。

## 【0041】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、極細の光ファイバを束ねることにより形成されるライトガイドをむらのない光量で照明できるようにして先端部本体に容易に組み付けることをできる等の効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す体腔内観察装置としての内視鏡を、その本体操作部を開放した状態にして示す構成説明図である。

【図2】図1の内視鏡における挿入部の先端面を示す外観図である。

## 【図3】外郭ユニットの断面図である。

## 【図4】照明系ユニットの断面図である。

## 【図5】観察系ユニットの断面図である。

【図6】外郭ユニット、照明系ユニット、観察系ユニットを組み込むことにより形成される挿入部の先端部分の断面図である。

## 【図7】図6の要部拡大図である。

【図8】外郭ユニット、観察系ユニット、照明系ユニットを組み付けて、その方向性を調整した状態を示す図7と同じ位置の断面図である。

## 【図9】照明系ユニットを構成するライトガイドを先端

部本体に装着するための治具としての型部材を示す外観図である。

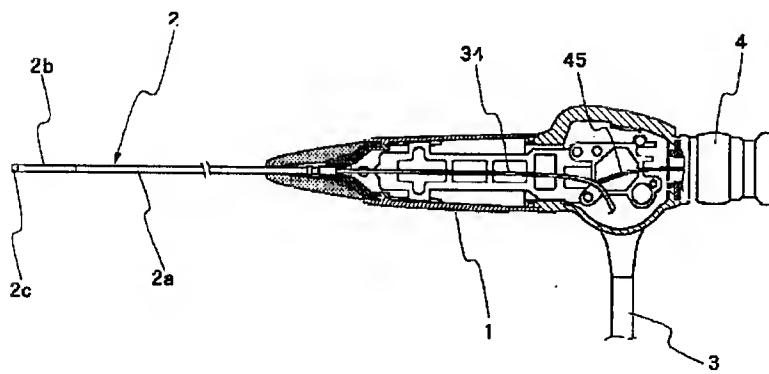
【図10】先端部本体と型部材との間に形成される空間内にライトガイドを構成する光ファイバを装着した状態を示す断面図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態を示す図7の位置とは90°位相を代えた位置の拡大断面図である。

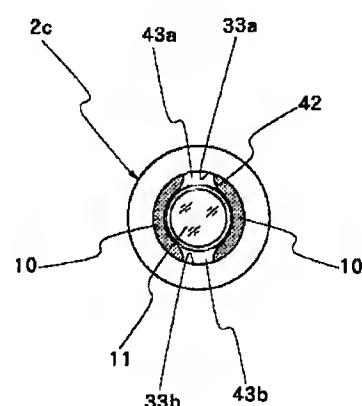
## 【符号の説明】

1 本体操作部	2 挿入部
2 a 軟性部	2 b アングル部
2 c 先端硬質部	4 接眼部
10 照明部	11 観察部
20 外郭ユニット	21, 22 外郭部
30 照明系ユニット	31 ライトガイド
31 F 光ファイバ	32 先端部本体
33 a, 33 b 欠落部	34 第1の可撓性チューブ
40 観察系ユニット	41 対物光学系
42 鏡洞	43 a, 43 b 鏡洞保持部
44 イメージガイド	45 第2の可撓性チューブ
50 固定用ピン	51 貫通孔
52 ピン挿通孔	53 ピン嵌入用凹部
54 カバーリング	55 型部材
55 a 本体部	55 b 保持部
56 透孔	57 連結ピン
58 L, 58 R 空間	59 シール材
70 カバーガラス	

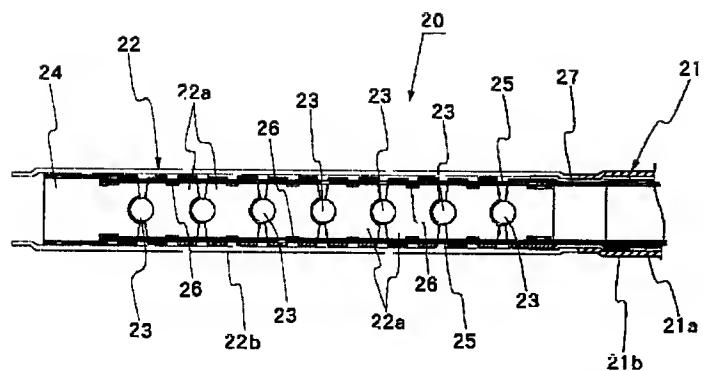
【図1】



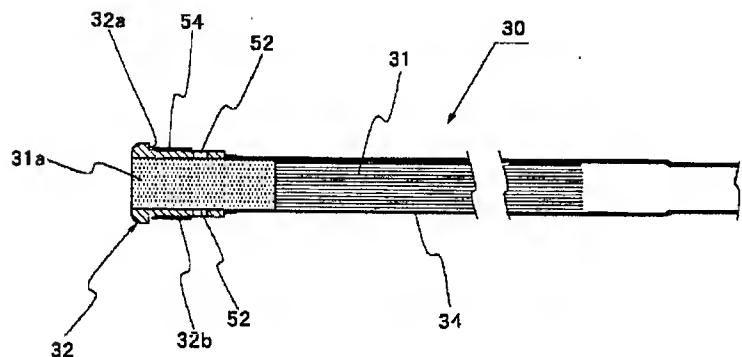
【図2】



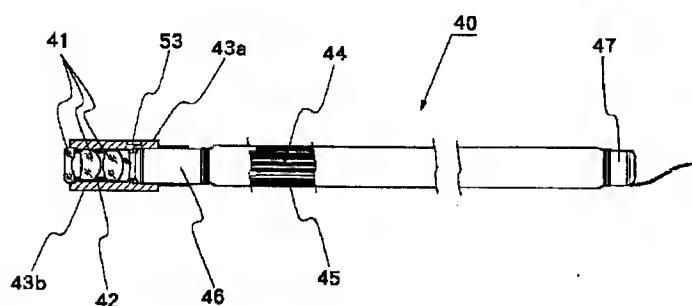
【図3】



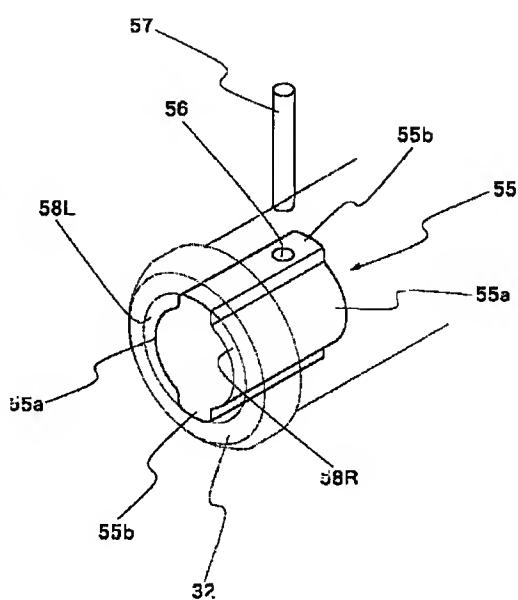
【図4】



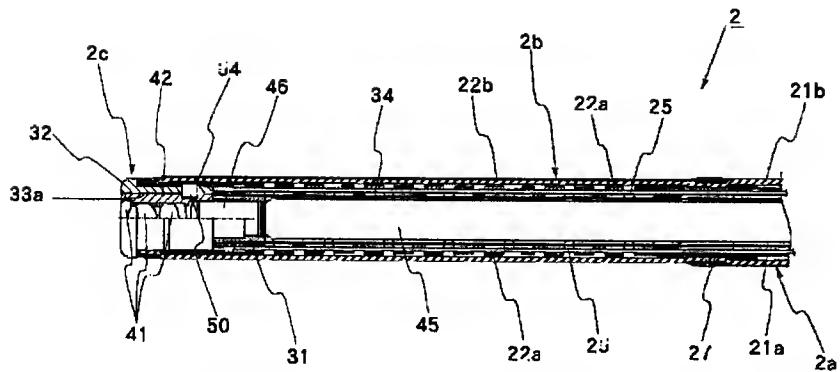
【図5】



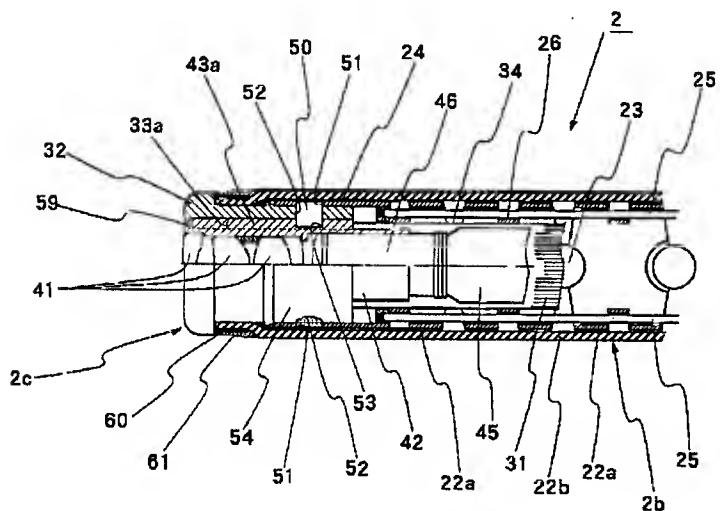
【図9】



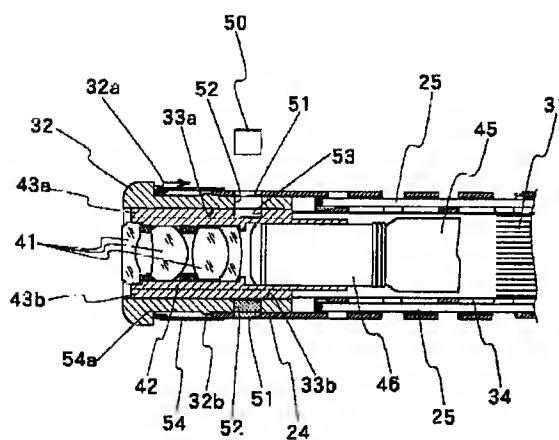
【図6】



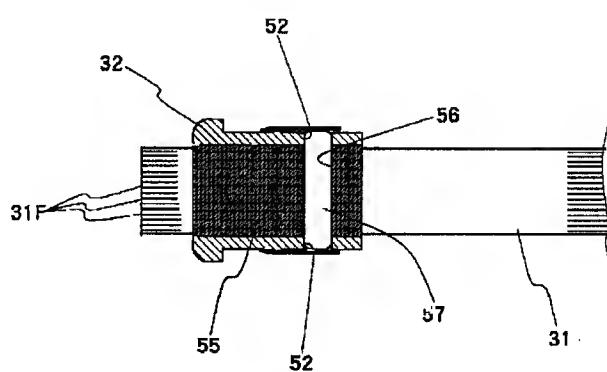
【図7】



【図8】



【図10】



【図11】

